

角度ポテンシャル法を利用した

視空間ベースビジュアルサーボによる障害物回避

60200100 日高 和輝

発表日 2019 年 10 月 31 日

1, シミュレーションについて

- 目標は目視できているのか

今回のシミュレーションでは障害物に対して目標を高い位置に設定しているため、障害物と被ってしまい見えなくなるということはありません。目標が視野から外れた場合は、エラーが発生し、シミュレーションが停止するようにしております。

- シミュレーション条件はどのように決めたか

現在提案手法で回避ができるかということを確認したかったため、誤差となるスリップやオドメトリは考慮いたしませんでした。またオクルージョンはシミュレーションが複雑となるため、今回は考慮いたしませんでした。

- パラメータの決定方法

現在は、角度ポテンシャル法のパラメータはシミュレーションで繰り返し調整を行い、決定しました。危険度は移動体の正面 1m で危険度 0.8 程度をとるように決定しました。

- 結果は衝突しているように見えたが、衝突していないのか

衝突はしていませんが、わずかしき離れず回避している状況です。原因としては、カメラの視野から近くの障害物が外れた場合、他の障害物を避けようとする動きが発生してしまう点にあると考えております。今後は視野から外れた障害物の考慮も必要であると考えております。

- シミュレーション結果を 3 次元で表示することは可能か

現在 2 次元で表示しておりますが、3 次元で表示することは可能で

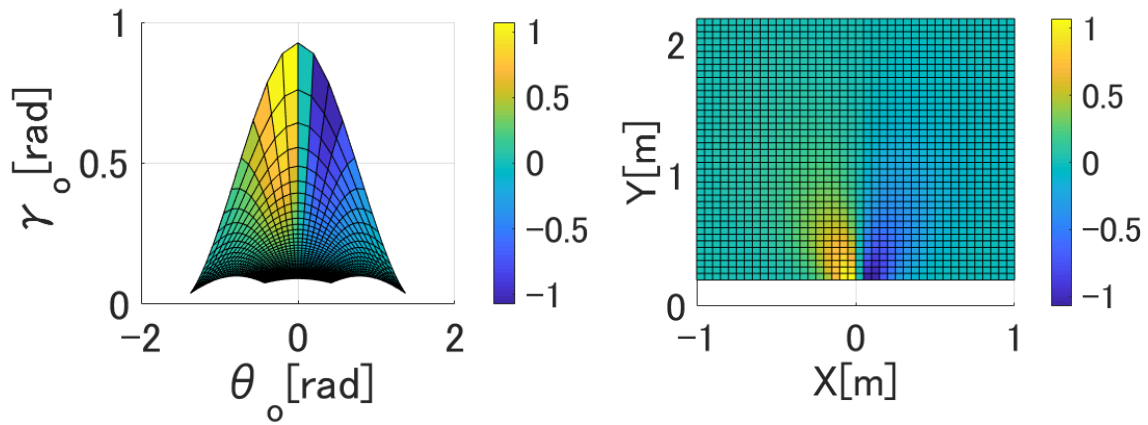
す。しかし移動体が平面のみの移動であるため、今回は2次元で表示しました。

- **誤差を含めたシミュレーションとはどのようなものか**
画像で得られるピクセル座標やカメラ角、車輪回転角に対して、正規乱数を加えることで誤差を表現しようと考えております。

2. 提案手法に関して

- **角度ポテンシャル法でどのような回避をするのか**
今回の提案手法では障害物との輻輳角が大きく障害物との相対角度が小さいほど、車体の進行方向を障害物が回避できるよう、操舵角加速度を算出させ、回避を行うようにしています。
- **今のアルゴリズムで移動物体は回避できるのか**
確認はできていませんが、移動体に対して、遅い障害物なら可能だと考えています。速い障害物も考慮する際、危険度の見直し、危険定数の調整、提案手法の拡張が必要であると考えています。
- **危険定数を大きくすることのデメリットはあるのか**
ある障害物を回避後その障害物が視野から外れた場合、すぐ別の障害物に対しての回避をしようとして、回避直後の障害物に当たってしまう可能性があると考えております。また大きすぎると、必要のない減速が発生してしまうことも考えられます。
- **提案手法の優位性はどのような点にあるのか**
視空間を用いたことによるカメラ角の誤差への影響を受けにくいことや輻輳角による深度情報取得、角度ポテンシャル法を利用することにより従来手法と違い軌道を生成する必要がなく、その分計算量の低下につながると考えております。
- **提案手法の角度ポテンシャル法を視空間 (γ, θ) のみであらわした結果はどうなるか。また、位置 (x, y) で表した結果はどうなるのか。**

下图のような特性を示しました。



(i) 視空間座標

(ii) 作業座標

図 1 角度ポテンシャル法 比較

- 提案手法をどのように評価するのか

従来研究では、回避可、回避不可のみを評価しておりました。発表前は従来手法との比較により優位性を示そうと考えておりましたが、今回ご指摘があったように、回避動作の良し悪しをどのように評価するのか研究テーマも含め、改めて考えたいと思います。

3,その他

- 現在の進捗

研究計画書では、「複数の障害物に対応した回避手法の提案、従来手法との比較」となっているため、現在従来手法との比較ができていない状況です。

- 角度ポテンシャル法の支配方程式はどうなっているのか

現在ポテンシャルの支配方程式については考慮できておりません。

- 同日発表の原田さんとの違いはなにか

原田さんの手法では、障害物を避けるよう回避軌道を生成し移動体の回避を行います。私の手法では、軌道を生成することなく、障害物の輻輳角、水平方向角によって進行方向を変化させ、移動体の回避を行います。